

**CORSO DI STUDI IN MATEMATICA, L.T.
LABORATORIO INFORMATICO MATEMATICO
- 12 Luglio 2010 -**

Si considerino tre punti non allineati del piano cartesiano:

$$A(x_1, y_1), \quad B(x_2, y_2), \quad C(x_3, y_3).$$

Tali punti individueranno un triangolo T . Il problema che si vuol risolvere è il seguente. Dato un punto $P(x_4, y_4)$, dire se P è interno oppure esterno al triangolo.

A tal fine, si osservi che vale l'equivalenza (a) \Leftrightarrow (b):

(a) $P \in T$.

(b) Sono soddisfatte tutte le seguenti condizioni:

(1): P ed A giacciono nello stesso semipiano individuato da B e C ;

(2): P ed B giacciono nello stesso semipiano individuato da A e C ;

(3): P ed C giacciono nello stesso semipiano individuato da A e B .

Utilizzeremo questa equivalenza per risolvere il problema.

Cominciamo con l'osservare che data una retta di equazione $r : ax + by + c = 0$ e due punti $Q_1(x_1, y_1)$ e $Q_2(x_2, y_2)$, tali punti giacciono nel medesimo semipiano individuato dalla retta r se sostituendo le loro coordinate nell'equazione della retta, i primi membri assumono lo stesso segno, quindi se $(ax_1 + by_1 + c)(ax_2 + by_2 + c) \geq 0$.

Risolvere i seguenti quesiti.

- (a) Si scriva innanzitutto una funzione Matlab che abbia in input un vettore di due ascisse x e un vettore di due ordinate y , e che restituisca in output una terna a, b, c che individua la retta r . A tal fine, si osservi che se i due punti sono allineati con l'asse delle ordinate (cioè se condividono la medesima ascissa) allora la retta r è parallela all'asse y e sarà individuata pertanto dalla terna $(1, 0, -x(1))$. Se invece ciò non accade, la terna sarà del tipo $(a, 1, c)$ con a e c da determinare.
- (b) Scrivere una function Matlab che abbia in input un vettore di tre ascisse x e un vettore di tre ordinate y che individueranno i vertici del triangolo T e un ulteriore punto P (vettore di lunghezza due). Richiamando in modo opportuno la function del punto precedente, la presente function dovrà restituire in output una variabile logica:

- 0 se $P \notin T$;

- 1 se $P \in T$.

Testare la function su un paio di esempi.